

⑫ 公開特許公報(A)

平1-137903

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

③ 公開 平成1年(1989)5月30日

A 01 B 69/00

63/10

69/00

B 62 D 7/14

3 0 3

Z-8402-2B

B-7804-2B

K-8402-2B

Z-7721-3D

審査請求 有 発明の数 2 (全14頁)

④ 発明の名称 農耕作業車とその制御方式

② 特 願 昭62-296350

② 出 願 昭62(1987)11月25日

⑦ 発 明 者 徳 永 泰 彦 大阪府茨木市庄1丁目6番4号

⑦ 出 願 人 徳 永 泰 彦 大阪府茨木市庄1丁目6番4号

明 細 書

1. 発明の名称

農耕作業車とその制御方式

2. 特許請求の範囲

1 車体前機枠と車体後機枠とを互いに屈曲自在に関節により軸支して連結し、同前後両機枠間には両機枠間屈曲動作の制御可能な屈曲制御機構を設け、同前機枠自由端付近の下位、同関節下位および同後機枠自由端付近の下位にそれぞれ前輪支柱、後輪支柱ならびに作業機支柱を支枠関節により軸支して設け、各支柱関節外周間には各支柱相互に平行維持可能に平行維持機構を具備し、各支柱下位に駆動機構を配設してそれぞれ前駆動輪、後駆動輪ならびに作業機を連設すると共に駆動機構外周において独立的に操舵可能な操舵機構を連結し、作業機側には作業機を昇降制御する昇降機構を具備して成る農耕作業車

2 前記農耕作業車による圃場内走行作業の行

程終端位における前駆動輪、後駆動輪および作業機それぞれの圃場端部検出動作段階、各駆動輪の圃場端部における次行程方向への操舵動作段階、各駆動輪の圃場端沿いの移行動作即ち圃場端微い動作段階、各駆動輪の次行程始端位への到達検出段階、次行程始端位における各駆動輪の圃場内次行程方向への操舵動作段階、作業機昇降動作段階ならびに作業機の次行程始端上位への移行動作段階を含む同作業車の次行程への移行動作即ち圃場端移行動作の各段階をプログラムに設定して成り、同圃場端移行動作の各段階を逐次歩進可能となすことを特徴とする特許請求範囲第1項記載の農耕作業車の制御方式

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

この発明は、トラクターおよび耕うん機等の農耕作業車に關すると共に、農耕作業車に耕うん装置等の作業機を装設して圃場内の走行作業を行な

い、行程終端位の圃場端部において隣接次行程へ移行する動作即ち圃場端移行動作の制御方式に関する。

(ロ) 従来の技術

駆動輪を装備した従来の農耕作業車の旋回装置または操舵装置にはトラクターや自動車におけるアッカーマン操舵機構が一般に採用され、ショベルローダにおけるスキッドステアリング機構および移動ロボットにおける平行横移動を含む全方位操舵機構の応用が開発されているが、いずれも圃場走行作業において行程終端位の圃場端部において旋回するには車輪の通過する領域の幅即ち枕地幅は少なくとも車体のホイルトレッド以上の幅が必要であり、また農耕作業車の前輪軸位より作業機までの距離に相当する行程終端領域はいわゆる枕地における残耕として作業が出来ない状況である。

(ハ) 発明が解決しようとする問題点

行作業を行なうことにより枕地における残耕をなくする手段としての農耕作業車とその制御方式を提供することにより、従来の技術手段における前記の欠点を解消し、狭小区画の圃場においても農耕作業車の稼働を促進し、且つ圃場全領域に亘る連続的な作業の自動化を容易になすことを目的とするものである。

(ニ) 問題点を解決するための手段

この発明は、図面に示すように、車体前機枠 1 と車体後機枠 2 とを互いに屈曲自在に関節 3 により軸支して連結し、同前後両機枠間には両機枠間屈曲動作の制御可能な屈曲制御機構 7 を設け、同前機枠 1 の前端付近下位と同関節 3 下位および同後機枠 2 の後端付近下位にはそれぞれ前輪支柱 4 a、後輪支柱 4 b ならびに作業機支柱 4 c をそれぞれ支柱関節 3 a、3 b ないし 3 c によりそれぞれ軸支し、各支柱関節 3 a、3 b ないし 3 c 外面間には各支柱相互に平行維持可能に平行維持機構

上記の状況のもとに、一般に圃場外の地所が旋回に利用できないことが多く、狭小圃場区画のため枕地における旋回動作回数が多くなり、作業能率が著しく低下し、また旋回動作により枕地の作物を損傷し、枕地の作土を車輪により踏み散らすので、これら不具合の修正・補完作業の手間がかかる欠点があり、狭小区画の圃場における農耕作業車の稼働を困難にすると共に、一般に枕地において前記の残耕を生ずることは避け難く、これを別途処理するには残耕部の面積に対応する処理時間と、農耕作業車操縦の熟練とを必要とすると共に作業能率が著しく低下し、圃場全領域に亘る連続的な作業の自動化を阻むという欠点があり、この発明は、農耕作業車による圃場走行作業において、行程終端位の圃場端部の枕地を通過し、隣接次行程（以下単に次行程と称する）へ移行する圃場端移行動作の際に、枕地幅を駆動輪一個の踏面幅まで縮小すると共に作業機は圃場端部まで走

5 a、5 b ないし 5 c を具備し、各支柱下位に駆動機構 6、6、6 を配設し、それぞれ前駆動輪 8 a、8 a、後駆動輪 8 b、8 b ならびに作業機 8 c を連結すると共に同駆動機構 6、6、6 外面において独立的に操舵可能な操舵機構 9 a、9 b、9 c をそれぞれ連結し、作業機 8 c 側には同作業機を昇降制御する昇降機構 10 を具備して成る農耕作業車に係るものであり、この農耕作業車による圃場内走行作業の行程終端位における前駆動輪、後駆動輪および作業機それぞれの圃場端部検出動作段階、各駆動輪の圃場端部における次行程方向への操舵動作段階、各駆動輪の圃場端沿いの移行動作即ち圃場端微動動作段階、各駆動輪の次行程始端位への到達検出段階、次行程始端位における各駆動輪の圃場内次行程方向への操舵動作段階、作業機昇降動作段階ならびに作業機の次行程始端上位への移行動作段階を含む同作業車の次行程への移行動作即ち圃場端移行動作の各段階をプログ

ラムに設定して成り、同圃端端移行動作の各段階を逐次歩進可能となすことを特徴とする制御方式に係り、この制御方式を圃端端移行動作において具体的に説明するに、第8図の動作図に示すように①ないし⑦の動作順序に従って述べると、まず①においては初回走行作業行程Ⅰ-Ⅰ終端位に前駆動輪8a、8aが到達するときの圃端端E-E検出動作段階と共に同圃端端部において換舵機構5aにより同駆動輪を次行程Ⅱ-Ⅱの方向へ図中 θ_1 、 θ_2 に示すようにそれぞれ90°換舵する動作段階、②においては前駆動輪8a、8aが圃端端E-E拾いに次行程Ⅱ-Ⅱ側へ移行する圃端端微い動作段階、③においては前駆動輪8a、8aの次行程Ⅱ-Ⅱ始端位検出段階ならびに後駆動輪8b、8bが初回行程Ⅰ-Ⅰの終端位に到達するときの圃端端E-E検出動作段階と共に同前駆動輪を圃内次行程Ⅱ-Ⅱ方向へ図中 θ_1 、 θ_2 に示すようにそれぞれ90°換舵する動作段階ならび

に後駆動輪8b、8bを圃端端E-Eに拾い次行程Ⅱ-Ⅱ側へ向けて θ_1 、 θ_2 に示すようにそれぞれ90°換舵する動作段階、④においては後駆動輪8b、8bが圃端端拾いに次行程Ⅱ-Ⅱ側へ移行する圃端端微い動作段階、⑤においては後駆動輪8b、8bの次行程Ⅱ-Ⅱ始端位検出動作段階と共に同後駆動輪を圃内次行程Ⅱ-Ⅱ方向へ θ_1 、 θ_2 に示すようにそれぞれ90°換舵する動作段階と、作業機8cが初回行程Ⅰ-Ⅰの終端位に到達するときの圃端端E-E検出動作段階と共に作業機8cの上昇位への動作段階、⑥においては作業機8cの次行程Ⅱ-Ⅱ上位側への移行動作段階、さらに⑦においては作業機8cの次行程Ⅱ-Ⅱ始端位検出動作段階と共に作業機8cの下降位への動作段階を含み、第9図の流れ図において、初期設定(イ)、走行作業(ロ)、前駆動輪(図中単に前輪と書く)、後駆動輪(図中単に後輪と書く)および作業機それぞれの位置における圃端端検出(n)、(n)、(n)、

-7-

換舵方向設定(ニ)、換舵動作(キ)、(キ)、(キ)、(キ)、圃端端微い動作(ヘ)、(ヘ)、作業機昇降動作(ト)、(ト)、次行程始端位検出(イ)ならびに作業機の行程始端上位移行(リ)をそれぞれ歩進可能な動作の流れに従ってプログラムに設定したものであって、ここに、上記の初回行程Ⅰ-Ⅰと次行程Ⅱ-Ⅱとの間隔即ち行程間隔L₁は、前後駆動輪間のホイールベースL₁に等しいので、予めホイールベースL₁を、基準値とする行程間隔L₁に合わせて設定し、また作業機の走行作業による耕土もしくは作業処理部分Sの処理幅S₁は作業目的に合わせて適宜設定するものである。また、作業機が図中に示す通常のロータリー耕うん装置の場合は⑤ないし⑦において作業機が上昇位にあるとき、支枠関節3cまわりに換舵機構9cにより作業機を180°回動可能とする作業回動動作段階を追加することができると共に、作業機の種類はロータリー耕うん作業機に限らず、播種機・移植機・除草管理機・防除機な

-8-

いし収獲機等何れも適用可能であって、作業機の装着位置は後尾位置に設けたいわゆるリア・マウント配置のものを図示したが、作業機の種類に応じて、作業機位置を前駆動輪位置と置き換えたフロント・マウント配置のものまたは後駆動輪位置と置き換えたミッド・マウント配置のものの何れも適用可能である。また、駆動輪の配置は、前後両駆動輪ともに2個ずつ配置したものを図示したが、両輪とも1個を配置したもの、前駆動輪1個・後駆動輪2個もしくは前駆動輪2個・後駆動輪1個をそれぞれ配置して構成することができる。

さらにまた、車体機枠の配置は、前後2個の機枠を1個の関節により連結して配置したものを図示したが、多数の機枠を多関節により連結し、これに対応して駆動輪ならびに作業機を多軸的に配置して多関節・多軸配置の構成とすることができる。

(ホ) 作用

-9-

-10-

この発明の農耕作業車は車体前機枠 1 と車体後機枠 2 とを関節 3 により軸支して連結し、両機枠間には屈曲制御機構 7 を設け、また各支枠関節 3 a、3 b ないし 3 c 外周間には平行維持機構 5 a、5 b ないし 5 c を具備したことにより第 8 図の②、③、④、⑤、⑥において車体前後両機枠は屈曲制御機構 7 により関節位において屈曲するが、各支枠 4 a、4 b ないし 4 c は常に平行位に維持され、前駆動輪 8 a、8 a、後駆動輪 8 b、8 b ならびに作業機 8 c はそれぞれ駆動機構 6、6、6 外周において操舵機構 9 a、9 b、9 c を連結したことによりそれぞれ駆動状態においても独立的に操舵可能であり、また、作業機 8 c は昇降機構 10 を具備したことにより上昇位ならびに下降位へ昇降制御が可能であって、この農耕作業車の圃場内走行作業における圃場端移行動作を、第 8 図の動作図に示すように①ないし⑦の各段階に区分した動作順序に従って述べると、先ず、①において、初

回行程 I-I の走行作業の行程終端位に前駆動輪 8 a、8 a が到達するとき圃場端 E-E を検出すると共に操舵機構 5 a により同駆動輪を次行程 II-II 側へ図中 θ_1 、 θ_1 に示すようにそれぞれ 90° 操舵し、つぎに②において前駆動輪 8 a、8 a が前記圃場端微い動作により駆動輪の路面幅 W にほぼ等しい狭小な枕地を通過して次行程 II-II 側へ移行し、且つ後駆動輪 8 b、8 b および作業機 8 c が初回行程 I-I 上を圃場端 E-E へ向かって走行作業を行い、③において前駆動輪 8 a、8 a が次行程 II-II 始端位に到達し、且つ後駆動輪 8 b、8 b が初回行程 I-I 終端位に到達したとき圃場端 E-E を検出すると、操舵機構 5 a により同前駆動輪を次行程 II-II 始端位において圃場端内次行程 II-II 方向へ θ_2 、 θ_2 に示すようにそれぞれ 90° 操舵し、且つ操舵機構 5 b により後駆動輪 8 b、8 b を次行程 II-II 側へ向けて θ_3 、 θ_3 に示すようにそれぞれ 90° 操舵し、④におい

-11-

て前駆動輪 8 a、8 a が次行程 II-II 上を圃場内へ走行し、後駆動輪 8 b、8 b が圃場端微い動作により駆動輪の路面幅 W にほぼ等しい狭小な枕地を通過して次行程 II-II 側へ移行しすると共に作業機 8 c が初回行程 I-I 上において圃場端 E-E へ向かって走行作業を行い、⑤において前駆動輪 8 a、8 a が次行程 II-II 上を走行し、後駆動輪 8 b、8 b が次行程 II-II 始端位に到達すると共に操舵機構 5 b により同後駆動輪を圃場内次行程 II-II 方向へ θ_4 、 θ_4 に示すようにそれぞれ 90° 操舵し、作業機 8 c が初回行程 I-I 終端位に到達し、圃場端 E-E を検出すると共に作業機 8 c を昇降機構 10 により上昇位へ操作し、つぎに⑥において、前駆動輪 8 a、8 a および後駆動輪 8 b、8 b が次行程 II-II 上を走行するとき、車体前機枠 1 と車体後機枠 2 との間を屈曲制御機構 7 により屈曲することにより作業機 8 c を圃場端上位において次行程 II-II 側へ移行し、さらに

-12-

⑦において前駆動輪 8 a、8 a と後駆動輪 8 b、8 b とが次行程 II-II 上を走行し、且つ作業機 8 c が次行程 II-II 始端上位に到達したとき、同作業機を昇降機構 10 により下降位へ操作する一連の動作によって農耕作業車全体が初回行程 I-I より次行程 II-II へ移行して圃場端移行動作のサイクルを完了することとなる。ここに、 θ_1 ないし θ_4 はそれぞれ各駆動輪の動作段階における操舵角度であって、行程 I-I、II-II と圃場端 E-E とのなす角度に等しく、通常の長方形区画の圃場においては前記の通り 90° であり、圃場区画が不整形の場合は、上記圃場端微い動作により圃場端部沿いに駆動輪の操舵角度を修正する動作を行う。また、作業機が上記通常のロータリー耕うん装置の場合は、前記の作業機動作段階を追加することにより⑤ないし⑦において作業機が上昇位にあるとき、支枠関節 3 c まわりに操舵機構 9 c により作業機を 180° 回動することにより

-13-

-14-

走行方向に対し作業部分の回転方向を一定に維持するものである。なお、①ないし⑦に示す圃場端移行動作は操縦作業者の操縦により行うことができるが、予め設定した上記制御方式のプログラムを実行することにより第9図に示す初期設定(イ)、走行作業(ロ)、前駆動輪、後駆動輪および作業機それぞれの位置における圃場端検出(ハ)、(ヘ)、(ニ)、操舵方向設定(ニ)、操舵動作(キ)、(ケ)、(コ)、(カ)、圃場端微い動作(ウ)、(エ)、作業機昇降動作(ト)、(チ)、次行程始端位検出(フ)ならびに作業機の行程始端上位移行(リ)に示す動作段階の流れに従い、これを逐次歩進して圃場端移行動作のサイクルを実行することとなり、この動作のサイクルを走行作業の各行程ごとに、行程終端位において繰り返すことにより、圃場全領域に亘り連続的且つ自律的に圃場走行作業を行なうことができる。さらに、前記行程間隔 L_1 は、前後駆動輪間のホイールベース L_2 に等しくなるので、予めホイールベース L_2 を、基準

値とする行程間隔 L_1 に合わせて設定しておけば各行程始端位の間隔は常に等間隔となる。

(ハ) 発明の効果

この発明の農耕作業車とその制御方式により、上記のように圃場内の走行作業行程終端位の圃場端部において駆動輪の踏面幅 W にほぼ等しい狭小な枕地を通過して農耕作業車全体が次行程へ移行すること、ならびに作業機が圃場端部まで走行作業を行うこととを含む圃場端移行動作により、従来の技術における農耕作業車における枕地ならびに枕地における残耕間する前記の欠点が解消され、狭小区画の圃場においても農耕作業車の稼働を促進し、作業能率を向上すると共に圃場全領域に亘る連続的な作業の自動化が容易になしうる効果が得られる。なお前記前後駆動輪の配置は、前後両輪とも1個を配置したもの、前駆動輪1個・後駆動輪2個もしくは前駆動輪2個・後駆動輪1個をそれぞれ配置したものによる構成の簡易化、小

-15-

形軽量化を図ることができると共に作業機の配置は前記のリア・マウント配置のものに限らず作業機の種類に応じてフロント・マウント配置のものまたはミッド・マウント配置のものを構成することにより多様な作業目的に対応することが可能である。さらに、前記の多関節・多軸配置の構成のものにおいて複数の作業機を配設し、1回の走行作業行程において複数の作業を逐次複合して実行するときは、多様な複合作業とその自動化を容易に行うことができると共に、圃場全領域に亘り、一挙に多様な複合作業を能率よく運行することにより、農耕作業機の走行作業に消費するエネルギー総量を過減する効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明農耕作業車の圃場内走行作業において作業機を下降位となした状態を示す全形の立面図、第2図は同平面図、第3図は作業機を除き、第1図のAからみた立面図、第4図は第2

図のB-B線における断面詳細の部分図、第5図は第1図の作業機を上昇位となした状態を示す全形の立面図、第6図は第1図の内部を縦断模式的に図示する駆動機構、操舵機構、作業機昇降機構および屈曲制御機構の系統図、第7図は第3図内の要部を縦断模式図示する駆動機構ならびに操舵機構の系統部分図、第8図はこの農耕作業車の圃場内走行作業における圃場端移行動作を動作段階の順序①ないし⑦に区分して模式的に示す動作図、第9図はこの発明農耕作業車による圃場端移行動作の制御方式を示す流れ図であり、図中の同一符号は同一部分または同一形状部分を示すものであって主要部分の符号は次に示す通りである。

- 1 車体前機枠、 2 車体後機枠、
- 3 関節、
- 3 a . 3 b . 3 c 支柱関節、
- 4 a 前輪支柱、 4 b 後輪支柱、

-17-

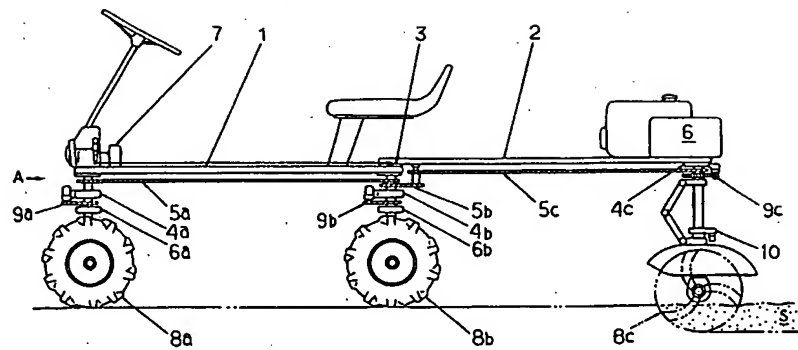
-18-

- 4 c作業機支持、
 5 a , 5 b , 5 c平行維持機構、
 6駆動機構、
 7屈曲制御機構、
 8 a前駆動輪 8 b後駆動輪、
 8 c作業機、
 9 a , 9 b , 9 c操舵機構、
 10昇降機構、

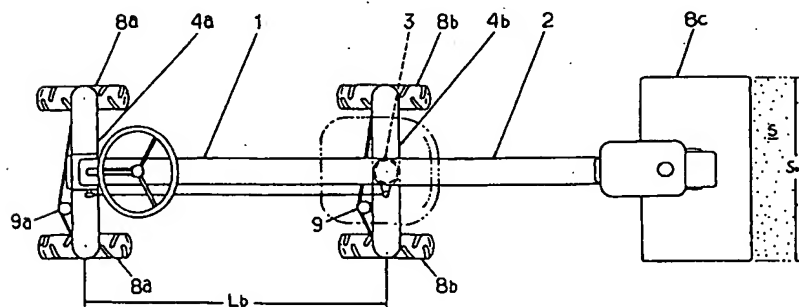
特許出願人 徳永 泰彦



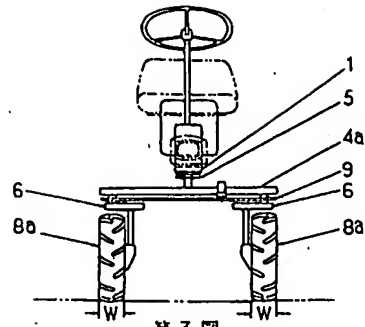
-19-



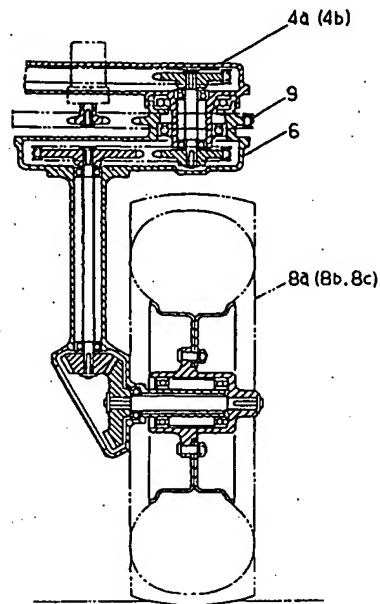
第 1 図



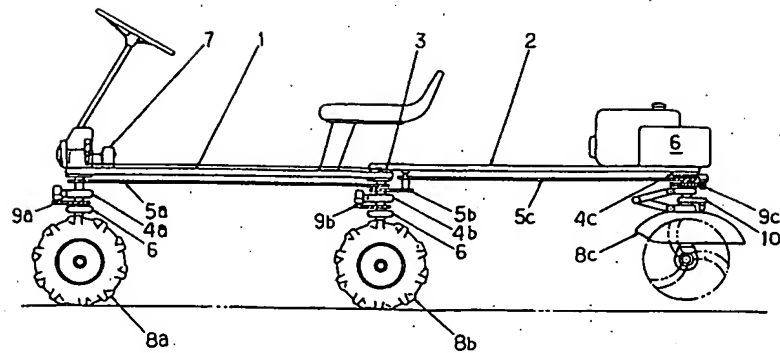
第 2 図



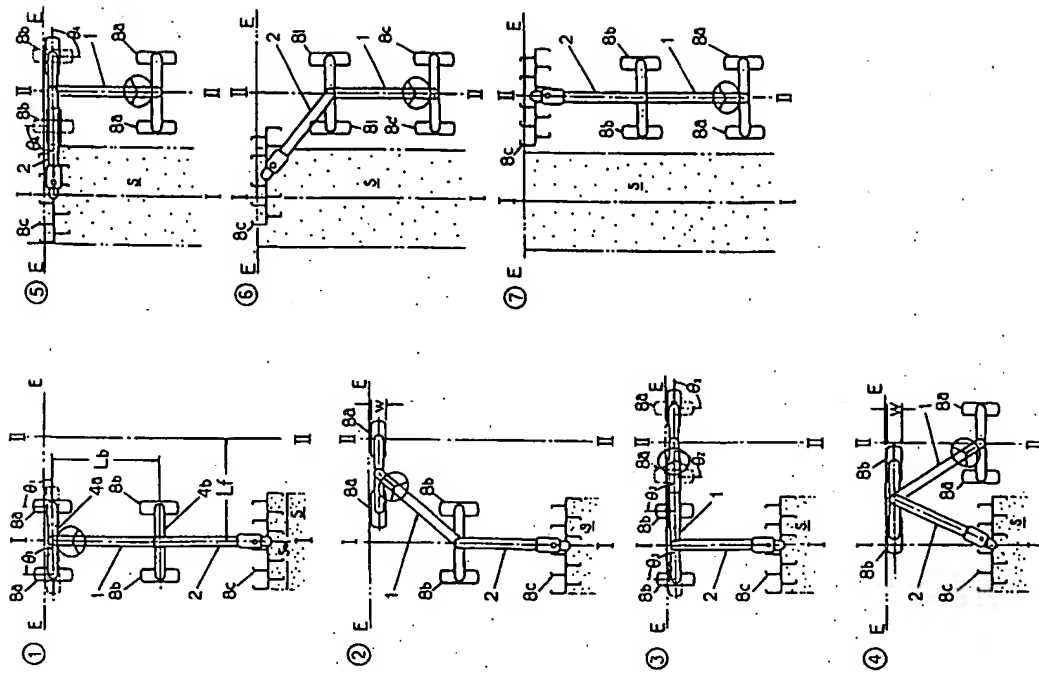
第 3 図



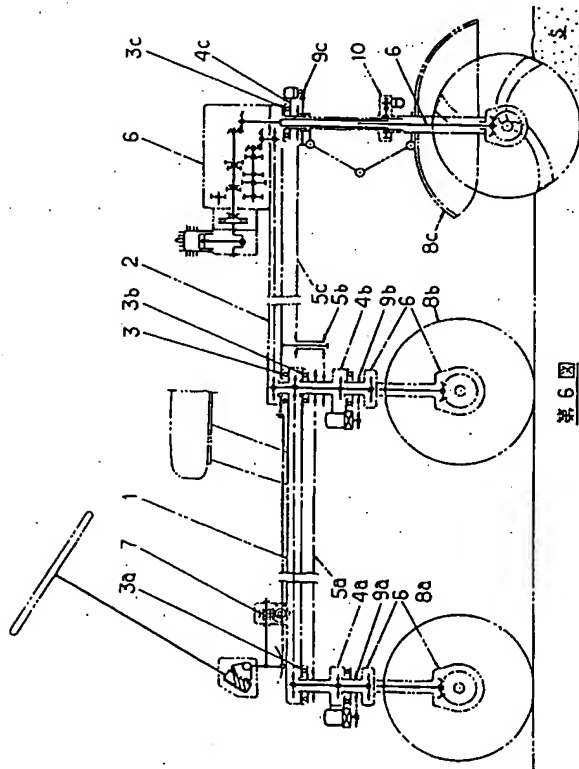
第 4 図



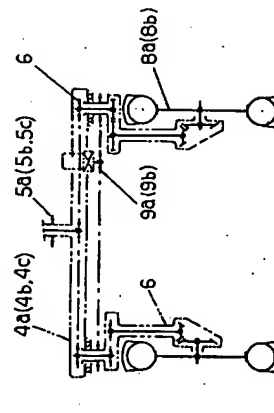
第 5 図



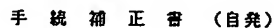
第 8 図



第 6 図



第 7 図



明細書

特許庁長官 殿

1 事件の表示 昭和62年特許願第296350号

2 発明の名称

ノラコウラキ・ヨウキ セイゴ・ヨウキ

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 大阪府茨木市庄1丁目6番4号
(郵便番号 567、電話番号 0726-25-4700)

氏名

德永 泰成

4 代理人 なし

5 補正の対象 明細書
(但し、特許請求範囲及び図面を除く)

6 補正の内容 別紙のとおり

1. 発明の名称

農耕作業車とその制御方式

2. 特許請求の範囲

1 車体前機枠と車体後機枠とを互いに屈曲自在に関節により軸支して連結し、同前後両機枠間には両機枠間屈曲動作の制御可能な屈曲制御機構を設け、同前機枠自由端付近の下位、同関節下位および同後機枠自由端付近の下位にそれぞれ前輪支枠、後輪支枠ならびに作業機支枠を支枠関節により軸支して設け、各支枠関節外囲間には各支枠相互に平行維持可能に平行維持機構を具備し、各支枠下位に駆動機構を配設してそれぞれ前駆動輪、後駆動輪ならびに作業機を連設すると共に駆動機構外囲間において独立的に操舵可能な操舵機構を連結し、作業機側には作業機を昇降制御する昇降機構を具備して成る農耕作業車

2 前記農耕作業車による圃場内走行作業の行

行程終端位における前駆動輪、後駆動輪および作業機それぞれの圃場端部検出動作段階、各駆動輪の圃場端部における次行程方向への操舵動作段階、各駆動輪の圃場端沿いの移行動作即ち圃場端微い動作段階、各駆動輪の次行程始端位への到達検出段階、次行程始端位における各駆動輪の圃場内次行程方向への操舵動作段階、作業機昇降動作段階ならびに作業機の次行程始端上位への移行動作段階を含む同作業車の次行程への移行動作即ち圃場端移行動作の各段階をプログラムに設定して成り、同圃場端移行動作の各段階を逐次歩進可能となすことを特徴とする特許請求範囲第1項記載の農耕作業車の制御方式

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

この発明は、トラクターおよび耕うん機等の農耕作業車に関すると共に、農耕作業車に耕うん装置等の作業機を装着して圃場内の走行作業を行な

-2-

上記の状況のもとに、一般に圃場外の地所が旋回に利用できないことが多く、狭小圃場区画のため枕地における旋回動作回数が多くなり、作業能率が著しく低下し、また旋回動作により枕地の作物を損傷し、枕地の作土を車輪により踏み散らすので、これら不具合の修正・補完作業の手間がかかる欠点があり、狭小区画の圃場における農耕作業車の稼働を困難にすると共に、一般に枕地において前記の残耕を生ずることは避け難く、これを別途処理するには残耕部の面積に対応する処理時間と、農耕作業車操縦の熟練とを必要とすると共に作業能率が著しく低下し、圃場全領域に亘る連続的な作業の自動化を阻むという欠点があり、この発明は、農耕作業車による圃場走行作業において、行程終端位の圃場端部の枕地を通過し、隣接次行程（以下単に次行程と称する）へ移行する圃場端移行動作の際に、枕地幅を駆動輪一個の路面幅まで縮小すると共に作業機は圃場端部まで走

-4-

い、行程終端位の圃場端部において隣接次行程へ移行する動作即ち圃場端移行動作の制御方式に関する。

(ロ) 従来の技術

駆動輪を装備した従来の農耕作業車の旋回装置または操舵装置にはトラクターや自動車におけるアッカーマン操舵機構が一般に採用され、ショベルローダにおけるスキッドステアリング機構および移動ロボットにおける平行横移動を含む全方位操舵機構の応用が開発されているが、いずれも圃場走行作業において行程終端位の圃場端部において旋回するには車輪の通過する領域の幅即ち枕地幅は少なくとも車体のホイールトレッド以上の幅が必要であり、また農耕作業車の前輪軸位より作業機までの距離に相当する行程終端領域はいわゆる枕地における残耕として作業が出来ない状況である。

(ハ) 発明が解決しようとする問題点

-3-

行作業を行なうことにより枕地における残耕をなくする手段としての農耕作業車とその制御方式を提供することにより、従来の技術手段における前記の欠点を解消し、狭小区画の圃場においても農耕作業車の稼働を促進し、且つ圃場全領域に亘る連続的な作業の自動化を容易になすことを目的とするものである。

(ニ) 問題点を解決するための手段

この発明は、図面に示すように、車体前機枠1と車体後機枠2とを互いに屈曲自在に関節3により軸支して連結し、同前後両機枠間には両機枠間屈曲動作の制御可能な屈曲制御機構7を設け、同前機枠1の前端付近下位と同関節3下位および同後機枠2の後端付近下位にはそれぞれ前輪支柱4a、後輪支柱4bならびに作業機支柱4cをそれぞれ支柱関節3a、3bないし3cによりそれぞれ軸支し、各支柱関節3a、3bないし3c外面間には各支柱相互に平行維持可能に平行維持機構

-5-

5 a, 5 b ないし 5 c を具備し、各支柱下位に駆動機構 6, 6, 6 を配設し、それぞれ前駆動輪 8 a, 8 a、後駆動輪 8 b, 8 b ならびに作業機 8 c を連設すると共に同駆動機構 6, 6, 6 外圍において独立的に操舵可能な操舵機構 9 a, 9 b, 9 c をそれぞれ連結し、作業機 8 c 側には同作業機を昇降制御する昇降機構 10 を具備して成る農耕作業車に係るものであり、この農耕作業車による圃場内走行作業の行程終端位における前駆動輪、後駆動輪および作業機それぞれの圃場端部検出動作段階、各駆動輪の圃場端部における次行程方向への操舵動作段階、各駆動輪の圃場端沿いの移行動作即ち圃場端微い動作段階、各駆動輪の次行程始端位への到達検出段階、次行程始端位における各駆動輪の圃場内次行程方向への操舵動作段階、作業機昇降動作段階ならびに作業機の次行程始端上位への移行動作段階を含む同作業車の次行程への移行動作即ち圃場端移行動作の各段階をプログ

-6-

操舵機構 9b により

に後駆動輪 8 b, 8 b を圃場端 E-E に沿い次行程 II-II 側へ向けて θ_3 , θ_3 に示すようにそれぞれ 90° 操舵する動作段階、④においては後駆動輪 8 b, 8 b が圃場端沿いに次行程 II-II 側へ移行する圃場端微い動作段階、⑤においては後駆動輪 8 b, 8 b の次行程 II-II 始端位検出動作段階と操舵機構 9b により共に同後駆動輪を圃場内次行程 II-II 方向へ θ_4 , θ_4 に示すようにそれぞれ 90° 操舵する動作段階と、作業機 8 c が初回行程 I-I の終端位に到達するときの圃場端 E-E 検出動作段階と共に作業機 8 c の上昇位への動作段階、⑥においては作業機 8 c の次行程 II-II 上位側への移行動作段階、さらに⑦においては作業機 8 c の次行程 II-II 始端位検出動作段階と共に作業機の下降位への動作段階を含み、第 9 図の流れ図において、初期設定 (イ)、走行作業 (ロ)、前駆動輪 (図中単に前輪と書く)、後駆動輪 (図中単に後輪と書く) および作業機それぞれの位置における圃場端検出 (ハ)、(ニ)、(ホ)、

ラムに設定して成り、同圃場端移行動作の各段階を逐次歩進可能となすことを特徴とする制御方式に係り、この制御方式を圃場端移行動作において具体的に説明するに、第 8 図の動作図に示すように①ないし⑦の動作順序に従って述べると、先ず①においては初回走行作業行程 I-I 終端位に前駆動輪 8 a, 8 a が到達するときの圃場端 E-E 検出動作段階と共に同圃場端部において操舵機構 9 a により同駆動輪を次行程 II-II の方向へ図中 θ_1 , θ_1 に示すようにそれぞれ 90° 操舵する動作段階、②においては前駆動輪 8 a, 8 a が圃場端 E-E 沿いに次行程 II-II 側へ移行する圃場端微い動作段階、③においては前駆動輪 8 a, 8 a の次行程 II-II 始端位検出動作段階ならびに後駆動輪 8 b, 8 b が初回行程 I-I の終端位に到達するときの圃場端 E-E 検出動作段階と共に同前駆動輪を圃場内次行程 II-II 方向へ図中 θ_2 , θ_2 に示すようにそれぞれ 90° 操舵する動作段階ならび

-7-

操舵方向設定 (ニ)、操舵動作 (*), (*), (*), (*), 圃場端微い動作 (ハ), (ハ)、作業機昇降動作 (イ), (イ)、次行程始端位検出 (フ) ならびに作業機の行程始端上位移行 (リ) をそれぞれ歩進可能な動作の流れに従ってプログラムに設定したものであって、ここに、上記の初回行程 I-I と次行程 II-II との間隔即ち行程間隔 L_1 は、前後駆動輪間のホイールベース L_2 に等しいので、予めホイールベース L_2 を、基準値とする行程間隔 L_1 に合わせて設定し、また作業機の走行作業による耕土もしくは作業処理部分 S の処理幅 S_1 は作業目的に合わせて適宜設定するものである。また、作業機が図中に示す通常のロータリー耕うん装置の場合は⑤ないし⑦において作業機が上昇位にあるとき、支柱間節 3 c まわりに操舵機構 9 c により作業機を 180° 回動可能とする作業回動動作段階を追加することができると共に、作業機の種類はロータリー耕うん作業機に限らず、播種機・移植機・除草管理機・防除機な

-8-

-9-

いし収容機等何れも適用可能であって、作業機の装着位置は後尾位置に設けたいわゆるリア・マウント配置のものを図示したが、作業機の種類に応じて、作業機位置を前駆動輪位置と置き換えたフロント・マウント配置のものまたは後駆動輪位置と置き換えたミッド・マウント配置のものの何れも適用可能である。また、駆動輪の配置は、前後両駆動輪ともに2個ずつ配置したものを図示したが、両輪とも1個を配置したもの、前駆動輪1個・後駆動輪2個もしくは前駆動輪2個・後駆動輪1個をそれぞれ配置して構成することができる。

さらにまた、車体機枠の配置は、前後2個の機枠を1個の関節により連結して配置したものを図示したが、多数の機枠を多関節により連結し、これに対応して駆動輪ならびに作業機を多輪的に配置して多関節・多輪配置の構成とすることができる。

(ホ)作用

-10-

回行程Ⅰ-Ⅰの走行作業の行程終端位に前駆動輪8a、8aが到達するとき圃場端E-Eを検出すると共に操舵機構⁹5aにより同駆動輪を次行程Ⅱ-Ⅱ側へ図中 θ_1 、 θ_1 に示すようにそれぞれ90°操舵し、つぎに②において前駆動輪8a、8aが前記圃場端微い動作により駆動輪の路面幅Wにほぼ等しい狭小な枕地を通過して次行程Ⅱ-Ⅱ側へ移行し、且つ後駆動輪8b、8bおよび作業機8cが初回行程Ⅰ-Ⅰ上を圃場端E-Eへ向かって走行作業を行い、③において前駆動輪8a、8aが次行程Ⅱ-Ⅱ始端位に到達し、且つ後駆動輪8b、8bが初回行程Ⅰ-Ⅰ終端位に到達したとき圃場端E-Eを検出すると、操舵機構⁹5aにより同前駆動輪を次行程Ⅱ-Ⅱ始端位において圃場端内次行程Ⅱ-Ⅱ方向へ θ_2 、 θ_2 に示すようにそれぞれ90°操舵し、且つ操舵機構⁹5bにより後駆動輪8b、8bを次行程Ⅱ-Ⅱ側へ向けて θ_3 、 θ_3 に示すようにそれぞれ90°操舵し、④におい

-12-

この発明の農耕作業車は車体前機枠1と車体後機枠2とを関節3により軸支して連結し、両機枠間には屈曲制御機構7を設け、また各支枠関節3a、3bないし3c外周間には平行維持機構5a、5bないし5cを具備したことにより第8図の②、③、④、⑤、⑥において車体前後両機枠は屈曲制御機構7により関節位において屈曲するが、各支枠4a、4bないし4cは常に平行位に維持され、前駆動輪8a、8a、後駆動輪8b、8bならびに作業機8cはそれぞれ駆動機構6、6、6外周において操舵機構9a、9b、9cを連結したことによりそれぞれ駆動状態においても独立的に操舵可能であり、また、作業機8cは昇降機構10を具備したことにより上昇位ならびに下降位へ昇降制御が可能であって、この農耕作業車の圃場内走行作業における圃場端移行動作を、第8図の動作図に示すように①ないし⑦の各段階に区分した動作順序に従って述べると、まず、①において、初

-11-

て前駆動輪8a、8aが次行程Ⅱ-Ⅱ上を圃場内へ走行し、後駆動輪8b、8bが圃場端微い動作により駆動輪の路面幅Wにほぼ等しい狭小な枕地を通過して次行程Ⅱ-Ⅱ側へ移行しすると共に作業機8cが初回行程Ⅰ-Ⅰ上において圃場端E-Eへ向かって走行作業を行い、⑤において前駆動輪8a、8aが次行程Ⅱ-Ⅱ上を走行し、後駆動輪8b、8bが次行程Ⅱ-Ⅱ始端位に到達すると共に操舵機構⁹5bにより同後駆動輪を圃場内次行程Ⅱ-Ⅱ方向へ θ_4 、 θ_4 に示すようにそれぞれ90°操舵し、作業機8cが初回行程Ⅰ-Ⅰ終端位に到達しの圃場端E-Eを検出すると共に作業機8cを昇降機構10により上昇位へ操作し、つぎに⑥において、前駆動輪8a、8aおよび後駆動輪8b、8bが次行程Ⅱ-Ⅱ上を走行するとき、車体前機枠1と車体後機枠2との間を屈曲制御機構7により屈曲することにより作業機8cを圃場端上位において次行程Ⅱ-Ⅱ側へ移行し、さらに

-13-

①において前駆動輪 8 a、8 a と後駆動輪 8 b、8 b とが次行程 II-II 上を走行し、且つ作業機 8 c が次行程 II-II 始端上位に到達したとき、同作業機を昇降機構 10 により下降位へ操作する一連の動作によって農耕作業車全体が初回行程 I-I より次行程 II-II へ移行して圃場端移行動作のサイクルを完了することとなる。ここに、 θ_1 ないし θ_2 はそれぞれ各駆動輪の動作段階における換舵角度であって、行程 I-I、II-II と圃場端 E-E とのなす角度に等しく、通常の長方形区画の圃場においては前記の通り 90° であり、圃場区画が不整形の場合は、上記圃場端微い動作により圃場端部沿いに駆動輪の換舵角度を修正する動作を行う。また、作業機が上記通常のロータリー耕うん装置の場合は、前記の作業回動動作段階を追加することにより⑤ないし⑦において作業機が上昇位にあるとき、支枠関節 3 c まわりに換舵機構 9 c により作業機を 180° 回動することにより

-14-

値とする行程間隔 L_1 に合わせて設定しておけば各行程始端位の間隔は常に等間隔となる。

(ハ) 発明の効果

この発明の農耕作業車とその制御方式により、上記のように圃場内の走行作業行程終端位の圃場端部において駆動輪の踏面幅 W にほぼ等しい狭小な枕地を通過して農耕作業車全体が次行程へ移行すること、ならびに作業機が圃場端部まで走行作業を行うこととを含む圃場端移行動作により、従来の技術における農耕作業車における枕地ならびに枕地における残耕¹⁵する前記の欠点が解消され、狭小区画の圃場においても農耕作業車の稼働を促進し、作業能率を向上すると共に圃場全領域に亘る連続的な作業の自動化が容易になしうる効果が得られる。なお前記前後駆動輪の配置は、前後両輪とも 1 個を配置したもの、前駆動輪 1 個・後駆動輪 2 個もしくは前駆動輪 2 個・後駆動輪 1 個をそれぞれ配置したものによる構成の簡易化、小

-16-

走行方向に対し作業部分の回転方向を一定に維持するものである。なお、①ないし⑦に示する圃場端移行動作は操縦作業者の操縦により行うことができるが、予め設定した上記制御方式のプログラムを実行することにより第 9 図に示す初期設定(イ)、走行作業(ロ)、前駆動輪、後駆動輪および作業機それぞれの位置における圃場端検出(ハ)、(ニ)、(ヘ)、換舵方向設定(コ)、換舵動作(カ)、(キ)、(ク)、(ケ)、圃場端微い動作(コ)、(ケ)、作業機昇降動作(ト)、(チ)、次行程始端位検出(フ)ならびに作業機の行程始端上位移行(リ)に示す動作段階の流れに従い、これを逐次歩進して圃場端移行動作のサイクルを実行することとなり、この動作のサイクルを走行作業の各行程ごとに、行程終端位において繰り返すことにより、圃場全領域に亘り連続的且つ自律的に圃場走行作業を行なうことができる。さらに、前記行程間隔 L_1 は、前後駆動輪間のホイールベース L_2 に等しくなるので、予めホイールベース L_2 を、基準

-15-

形軽量化を図ることができると共に作業機の配置は前記のリア・マウント配置のものに限らず作業機の種類に応じてフロント・マウント配置のものまたはミッド・マウント配置のものを構成することにより多様な作業目的に対応することが可能である。さらに、前記の多関節・多軸配置の構成のものにおいて複数の作業機を配設し、1 回の走行作業行程において複数の作業を逐次複合して実行するときは、多様な複合作業とその自動化を容易に行うことができると共に、圃場全領域に亘り、一挙に多様な複合作業を能率よく遂行することにより、農耕作業機の走行作業に消費するエネルギー総量を減減する効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明農耕作業車の圃場内走行作業において作業機を下降位となした状態を示す全形の立面図、第 2 図は同平面図、第 3 図は作業機を除き、第 1 図の A からみた立面図、第 4 図は第 2

-17-

図の B-B 線における断面詳細の部分図、第 6 図は第 1 図の作業機を上昇位となした状態を示す全形の立面図、第 6 図は第 1 図の内部を縦断模式的に図示する駆動機構、操舵機構、作業機昇降機構および屈曲制御機構の系統図、第 7 図は第 3 図内の要部を縦断模式図示する駆動機構ならびに操舵機構の系統部分図、第 8 図はこの農耕作業車の圃場内走行作業における圃場端移行動作を動作段階の順序①ないし⑩に区分して模式的に示す動作図、第 9 図はこの発明農耕作業車による圃場端移行動作の制御方式を示す流れ図であり、図中の同一符号は同一部分または同一形状部分を示すものである。主要部分の符号は次に示す通りである。

- 1 車体前横棒、 2 車体後横棒、
- 3 関節、
- 3 a, 3 b, 3 c 支棒関節、
- 4 a 前輪支棒、 4 b 後輪支棒、

-18-

- 4 c 作業機支棒、
- 5 a, 5 b, 5 c 平行維持機構、
- 6 駆動機構、
- 7 屈曲制御機構、
- 8 a 前駆動輪 8 b 後駆動輪、
- 8 c 作業機、
- 9 a, 9 b, 9 c 操舵機構、
- 10 昇降機構

特許出願人 徳永 泰彦

-19-